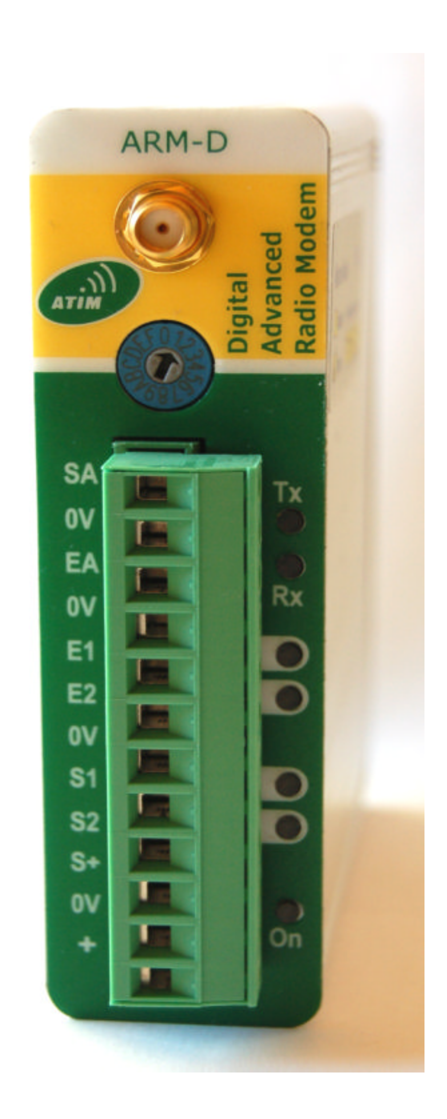


Manuel d'utilisation
ARM-D

Advanced Radio Modem A.R.M ®





Sommaire



DECLARATION DE CONFORMITE CE



Nom du fabricant: **ATIM SARL**
Personne responsable: RAIMBERT Francis, gérant
Adresse du fabricant: Les guillets – 38250 Villard de lans - France

déclare que ce produit :

Nom du produit : Gamme ARM (Advanced Radio Modem)
Référence du modèle: ARM-SE/ARM-D/ARM-X (versions 433MHz/10mW, 868MHz/500mW)
Utilisation: Transmission de données numériques, ToR et analogiques.

est conforme aux exigences essentielles de l'article 3 de la directive RTTE 1999/5/CE lorsqu'il est utilisé dans les conditions spécifiés dans la notice et normes suivantes :

1 **SECURITE** (Article 3.1a de la directive 1999/5/CE)
Norme(s) NF EN60950 Ed. 2000
(santé) Recommendation 519 (Juillet 1999)

2 **CEM** (Article 3.1b de la directive 1999/5/CE)
Norme(s) EN 301 489-3 v1.4.1

3 **utilisation du spectre radio fréquence** (Article 3.2 o de la directive 1999/5/CE)
Norme(s) ETSI EN300 220-3 v1.1.1

Les modems radio ARM sont équipés de connecteurs d'antenne permettant l'utilisation d'antennes externes dédiées (modèles 433MHz et 868MHz selon version utilisée):

Ref Antenne	Gain	Fréquence	Description
ANT433-14S0.3	0dB	425.000-445.000	antenne omni directionnelle ¼ d'onde
ANT433-FSC	0dB	425.000-445.000	antenne omni directionnelle ¼ d'onde
ANT433-12S3.8	2dB	425.000-445.000	antenne omni directionnelle ½ onde
ANT433-BZ	2dB	425.000-440.000	antenne omni directionnelle ¾ d'onde
ANT868-14S3.8	0dB	824.000-894.000	antenne omni directionnelle ¼ d'onde
ANT868-12FSC	2dB	824.000-896.000	antenne omni directionnelle ½ onde
ANT868-12S3.8	2dB	820.000-890.000	antenne omni directionnelle ½ onde



ANT868-BZ 2dB 824.000-894.000 antenne omni directionnelle ¾ d'onde

Villard de lans, le 10.01.2005

Francis RAIMBERT, gérant.

1 PRESENTATION

Ce guide contient les informations permettant la mise en œuvre rapide des modems radio ARM.
ATIM se réserve le droit de modifier les caractéristiques du produit et les informations contenues dans ce manuel, sans préavis.
Pour tout support technique, contacter votre revendeur spécialiste.

1.1 INTRODUCTION

Nous avons conçu cette nouvelle gamme de modems radio A.R.M. par rapport à notre expérience de plus de dix ans dans le monde des communications radio numériques et suite à nos nombreuses interventions sur le terrain. Nous y avons mis tout notre savoir et le condensé des demandes très variées des différents utilisateurs. De ce fait, la gamme A.R.M. (Advanced Radio Modem) est, comme son nom l'indique (Modem Radio Avancé), très polyvalente et se décline sous une multitude de versions.

1.2 GENERALITES

Le but d'un modem radio est de remplacer une liaison câblée en établissant une communication H.F. (Haute Fréquence) entre 2 ou plusieurs points distants.
Le modem radio A.R.M. répond à une demande forte dans ce domaine en offrant d'excellentes performances pour un prix très compétitif. Il reste ouvert avec de nombreuses possibilités d'extension et de configuration ainsi qu'un choix de la bande de fréquence utilisée.

L'A.R.M.D peut intervenir dans de multiples situations comme le contrôle à distance, la surveillance, la télémétrie, etc…Il peut être utilisé partout où le câblage est délicat et onéreux (barrages, stations météo isolées, pistes de ski,…), ainsi que dans les applications mobiles (véhicules, Convoyeurs, ponts roulants, grues, robotique, etc…)
Sa polyvalence lui permet, soit d'acheminer des informations d'un point à un autre, soit de gérer différents types d'entrées sorties sur de grandes distances. Sa modularité lui permet d'ajouter, soit des modules d'entrées sorties standards soit des modules spécifiques sur demande.

1.3 VERSIONS

- ARM-D ou ARM-D22 Modem radio « **D**igital » 2 entrées TOR, 2 sorties TOR MOS (tout-ou-rien)
- ARM-D22R Modem radio « **D**igital » 2 entrées TOR, 2 sorties Relais (Sur Demande)
- ARM-D40 Modem radio « **D**igital » 4 entrées TOR (Sur Demande)
- ARM-D04 Modem radio « **D**igital » 4 sorties TOR MOS (tout-ou-rien) (Sur Demande)
- ARM-DA/I Modem radio « **D**igital + **A**nalog » 2 entrées TOR, 2 sorties TOR MOS+ 1 entrée, 1 sortie ANALOGIQUE 0-20mA

Cartes radio :

- 433MHz / 10mW ARM-v **4/10** (v étant la version D, SE)
- 868MHz / 500mW ARM-v **8/500**
- 2.4GHz / 100mW ARM-v **24/100** (Version ZigBee 2.4GHz (Sur Demande)

1.4 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le modem ARM-D est utilisé pour le transfert d'entrées sorties logiques ou analogique. Tout en étant très simple d'utilisation, l'ARM-D est entièrement configurable par commandes « AT » (un simple terminal suffit). Ou par le logiciel Windows « **ARM MANAGER** » L'utilisateur peut lui-même paramétrer le mode dans lequel il souhaite travailler, il a le choix entre les 2 modes suivants:

- Mode MODBUS
- Mode Miroir

1.5 CARACTERISTIQUES GENERALES ARMD

- Gestion d'entrée sortie Logique et analogique
- Transfers Radio Half Duplex
- Fréquence 868Mhz, 433Mhz, 2.4Ghz suivant carte radio
- Débit radio 19200bps par défaut (Possibilité 9600bps ou 4800bps)
- Puissance radio 10mW (433Mhz) ;5…25…500mW (868Mhz)
- Mode de Fonctionnement MODBUS,MIROIR
- Configuration par commande AT sur liaison série (Cordon spécifique)
- Mode répéteur avec routage
- Mode Veille

1.6 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ARMD

Module Radio ABR6-868-1

- Bande de Fréquence : 868-870Mhz
- Débit : 19200bps/ 9600bps/4800bps
- Nombre de canaux 16 (Possibilité 64)
- Espacement canal : 50kHz (Possibilité 25kHz)
- Type de modulation : FM
- Stabilité Fréquence :+-1kHz
- Puissance : 5mw à 500mW
- Stabilité Puissance : +/-1dBm
- Sensibilité réception :-107dBm (19K2) ; -110dBm (9K6) , -113dBm(4K8)
- Sélectivité canal adjacent : -45Bm à 19K2 (Espacement canal 50kHz)
- Récepteur de classe 2
- Connecteur d'antenne SMA

Modem ARMD

- Entrée Logique Positive Opto-isolée :

- Sortie Logique Positive MOS (Option relais)
- Entrée analogique 0-20mA 12bits(Option)
- Sortie analogique 0-20mA 12bits(Option)
- Interface de programmation par liaison série RS232
- Alimentation : + 9V à +35Vdc
- Consommation max: <0,5mA (Veille) ;60mA (réception) 250mA (émission)
- Température de fonctionnement : -20°C/+55°C
- Boîtier Aluminium : 105*80*31 mm (Hors Antenne)
- Poids 250g

Délais Modem ARMD

- Temps de réveil du modem après mise sous tension :150ms
- Délais radio Tx/Rx : 1.15ms
- Délais radio Rx/Tx : 1.15ms
- Délais Typique Réponse ModBus: 12ms (Mesure sur Liaison série du Maitre ARMSE)
- Délais cycle mode miroir: Minimum : 40ms Max 16s (*255)

Indication des LED

- LED « ON » : Indique le fonctionnement du modem
- LED « S1 » : Indique l'état de la sortie 1
- LED « S2 » : Indique l'état de la sortie 2
- LED « E1 » : Indique l'état de l'entrée 1
- LED « E2 » : Indique l'état de l'entrée 2
- LED « Tx » : Indique une émission radio en cours
- LED « Rx » : Indique une réception radio en cours

2 INSTALLATION

Veuillez SVP respecter les consignes suivantes :

- Ne pas alimenter le modem radio sur le secteur 110 ou 220V ! (alim max : 30V continu)
- Par mesure de sécurité, le raccordement de l'alimentation doit être réalisé hors tension. Vérifier que l'alimentation du module est coupée avant toute intervention.
- L'alimentation des modems radio ARM-D doit être comprise entre 9 et 35Vcc (valeurs mini et maxi).
- Ne pas utiliser directement le boîtier radio à l'extérieur, il n'est pas étanche et est prévu pour être intégré dans un coffret ou dans une armoire électrique (en option sur demande).
- Avant de connecter ou de déconnecter l'antenne, faire attention à bien se décharger à la terre de l'électricité statique, l'entrée antenne étant très sensible.
- Raccorder le support Rail Din à la terre de façon à ce que le boîtier radio soit à la terre. Si une antenne externe sur mât est utilisée, il faut également la relier à la terre et éventuellement lui ajouter un parafoudre (voir schéma ci-dessous)
- Respecter les normes en utilisant que les câbles et antennes préconisées, ceci afin de ne pas dépasser la puissance apparente rayonnée (P.A.R.) autorisée.

NM= Connecteur N-Mâle
NF = Connecteur N-Femelle
SMAM= Connecteur SMA-Mâle
SMAF= Connecteur SMA-Femelle

Antenne
NF
NM
Cable faible perte
(-0,15dB/m)
NM
NF
Surge Protection
NM
NF
Ø0,5mm cable coaxial
(-0,5dB/m)
SMAM
SMAF
Rail DIN
Mât
Terre
Attention:
Ce câble doit avoir la plus grosse section possible et être le plus court possible !
Terre
Terre

Figure 1: Raccordement de l'antenne.

L'utilisation de câble coaxial de type RG58 (-1dB/m) n'est pas recommandé (forte perte)

1.1.1 L'antenne

Un mauvais choix d'antenne peut avoir des conséquences considérables sur la qualité de la liaison radio. Il est important d'utiliser une antenne adéquate et, si nécessaire, un câble faible perte afin de la placer dans une zone peu obstruée.
Le tableau 1 expose les antennes disponibles sur commande:

ANT868-14S-L		Antenne 1/4 d'onde de toit avec câble 3m80 + fiche SMAM (Longueur 0.5, 1 ou 3m80)
ANT868-12FSC		Antenne fouet 1/2 onde coudée SMA (montage direct sur A.R.M.)
ANT868-12S-L		Antenne 1/2 onde de toit avec câble longueur L + fiche SMAM
ANT868-BZ		Antenne omnidirectionnelle «Bazooka» 4.15dBi pour montage sur mât (avec bride de fixation) fiche N femelle
ANT868-Y12		Antenne directive Yagi 6 éléments 12 dBi, connecteur N femelle (Attention à respecter les normes en vigueur!)

Tableau1

1.1.2 Montage sur un coffret ou sur une armoire:

Les modems radio A.R.M. peuvent être fournis avec une antenne fouet ½ onde coudée de façon à ce que l'antenne soit positionnée verticalement directement sur le modem.
Cette antenne est intéressante si l'A.R.M. est monté dans un coffret plastique. Dans ce cas l'antenne ne doit pas être mise contre une plaque métallique (plaque de fond par exemple). Les antennes ½ onde ne nécessitent pas de plan de sol et peuvent donc être montées directement sur une surface non métallique.
Si le modem radio est monté dans un coffret ou une armoire métallique, vous pouvez utiliser l'antenne référence ANT868-14S, antenne ¼ d'onde de toit avec son câble et sa fiche SMA.
L'antenne devra être montée verticalement (vers le haut ou vers le bas, selon la zone à arroser). Pour des résultats optimaux, il est conseillé de la placer en hauteur et dégagée de tout obstacle métallique dans un rayon de 1 mètre si possible (voir figure 2).



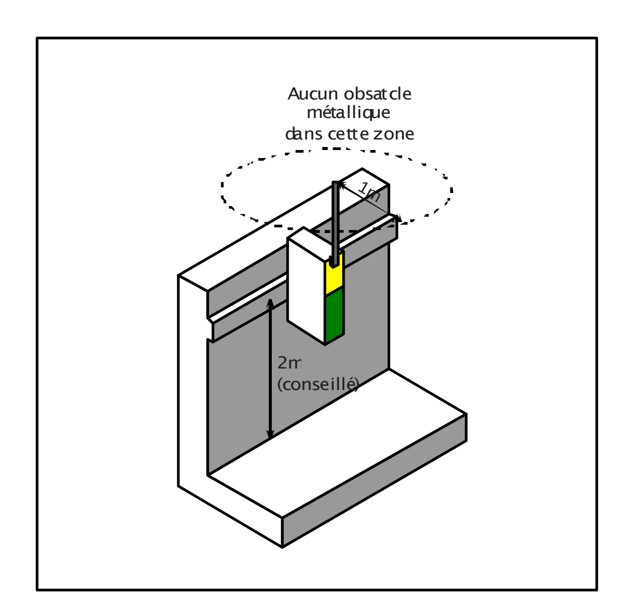


Figure 2: Placement du modem.

1.1.3 Montage extérieur de l'antenne (sur un mât):

Dans ce cas, vous pouvez utiliser l'antenne référencée ANT868-BZ avec un câble de type CFP10 (faible perte diamètre 10mm). Avec ce type de câble vous pouvez déporter l'antenne de 10, voire 20m ou plus suivant le bilan de liaison (nous pouvons vous le calculer, pour cela il faut connaître la distance entre les 2 ou plusieurs points, le type d'antenne et la longueur des câbles souhaitée). Ne pas utiliser n'importe quel câble coaxial ni du RG58 qui, à cette fréquence, provoque une perte colossale. Voir tableau 1 précédemment.
Il y a en radio ce que l'on appelle «la zone de Fresnel» qui fait une ellipse entre les 2 antennes (voir figure 3). Plus on souhaitera transmettre loin, plus il faudra monter les antennes (~ 1m / km, soit une hauteur de 5m pour 5kms) , ceci afin d'éviter tout obstacle dans cette zone. En champ libre et à vue, avec des antennes installées selon ces préconisations, la portée des modems radio A.R.M peut aller jusqu'à plusieurs km.



Figure 4: Zone de Fresnel.

1.1.4 Occupation du spectre

Avant toute installation, il vaut mieux s'assurer que le canal radio choisi est libre, utilisez le test « analyseur de spectre ».



1.1.5 Distance de transmission

L'ARMD-..-8/10 en version 868MHz/10mW peut fonctionner au moins à 1km en champ libre (voir 2kms ou plus si le bruit ambiant est calme).
La version ARMD..-8/500 (868MHz, 500mW) permet d'étendre la portée à plus de 5kms.

1.1.6 Sélection du canal radio

La sélection du canal radio se fait normalement par la roue codeuse. Il est possible d'utiliser des registres pour sélectionner le canal d'émission et le canal de réception (possible également par commandes « Hayes »), celle ci n'étant lue qu'à la mise sous tension, il faut donc couper l'alimentation, sélectionner le canal radio et remettre sous tension.

La roue codeuse a 16 positions de 0 à F (hexadécimal) correspondantes à des pas de 50kHz entre 2 positions.

La configuration du modem doit respecter la norme et donc le paramétrage doit respecter un temps d'émission (duty cycle). La puissance n'est pas la même suivant le canal choisi, voir ci-dessous :

Channel	Frequency (MHz)
0	869.800
1	868.075
2	868.125
3	868.175
4	868.225
5	868.275
6	868.325
7	868.375

Channel	Frequency (MHz)
8	868.425
9	868.475
A	868.525
B	869.850
C	869.900
D	869.475
E	869.525
F	869.575

Max. ERP : 25mW
Duty cycle : 1%

Max. ERP : 5mW

Max. ERP : 500mW
Duty cycle : 10%

Pour faire communiquer des modules ARM ensemble, il faut leur affecter le même N° de canal. A l'aide d'un tournevis, sélectionner un canal en tournant la roue codeuse qui possède 16 graduations de "0" à "F" (Hex.) correspondant chacune à un pas de 50 KHz.

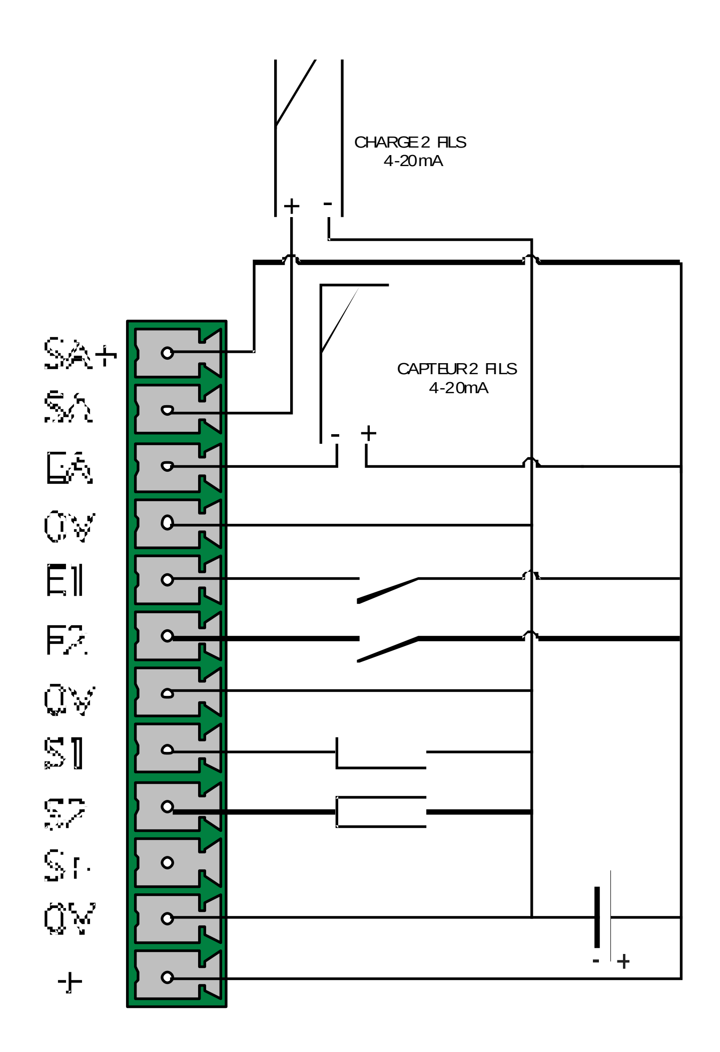
<u>Remarque:</u> dans le cas où un autre émetteur, ne faisant pas partie de la même application, est placé à proximité, laisser au moins un canal libre entre les deux: C2, C4 par exemple.

Configuration des registres par commande AT :

- Validation Canal Emission et Réception par registre interne Registre S34 Bit :4

- Registre Canal Emision (Registre S02)
- Registre Canal Réception (Registre S03)

1.2 Branchement du modem radio ARMDA



1.2.1 Alimentation

Connectez votre alimentation entre les bornes 0V et + du bornier débrochable.
Celle-ci doit être comprise entre 9 et 35V et redressée, filtrée. Attention aux blocs alim 220V qui sont souvent de mauvaise qualité et peuvent délivrer des pics inférieurs à 9V !
Protection contre inversion de polarité.
Protection surtension
Consommation :

- En réception : 50mA (9V) ; 38mA (12V) ; 22mA (24V) ; 17mA (35V)
- En émission (Valeur Max) 25mW : 250mA (9V) ; 170mA (12V) ; 90mA (24V) ; 60mA (35V)
- En veille : < 0.5mA

1.2.2 Liaison série RS232

Le modem dispose d'un connecteur de liaison série permettant la configuration du modem. Ce connecteur se trouve face arrière du modem. Un connecteur spécifique fourni par ATIM permet l'adaptation des signaux aux interfaces RS232.

Attention :
L'interface de la liaison série étant spécifique, tout connecteur différent du cordon fournit par ATIM peut entraîner des disfonctionnements du modem.

1.2.3 Entrée-Logique

- Nombre 2 (ARM-D) ; 2(ARM-DA) ; 4(ARM-D40) ; 0 (ARM-D04)
- Type : Logique Positive
- Plage de tension état haut : 4V à 35V
- Tension maximale état bas : 0V à 3.9V
- Filtrage matériel : 2500Hz
- Filtrage Logiciel :100Hz
- Consommation : 2,3mA(9V) ; 3mA(12V) ; 7.5mA(24V) ; 12mA(35V)
- Comptage sur chaque entrée (fréquence comptage maximum 100Hz)

1.2.4 Sortie-Logique

- Nombre 2 (ARM-D22) ; 2(ARM-DA) ; 0(ARM-D40) ; 4 (ARM-D04)
- Type :MOSFET (Logique Positive)
- Plage de Tension : 9 à 35Vcc
- Courant de charge maximum : 0.5mA
- Protection contre court circuit : 0.7A à 1.5A
- Courant de fuite : 100µA

1.2.5 Entrée-Analogique

- Nombre 1 (ARM-DA)
- Entrée Différentielle
- Type : 0-20mA
- Résolution : 12bits(4095pts)
- Filtrage Matériel : 500Hz
- Impédance d'entrée : 50 Ohm
- Correction valeur par logiciel
- Erreur Max : 0.5% PE
- Surtension admissible : 5V



- Période d'acquisition : Dépend du temps du cycle de fonctionnement

1.2.6 Sortie-Analogique

- Nombre 1 (ARM-DA)
- Type : 0-20mA
- Résolution : 12bits(4095pts)
- Erreur Max : 0.5% PE
- Tension : 9v - 32V

2 CONFIGURATION

1.1 CONFIGURATION DU MODEM RADIO

Le modem a une configuration de base dans la mémoire programme, c'est la configuration par défaut. Cette configuration se retrouve dans la mémoire programmable. Celle-ci peut être modifiée suivant les différents types de configurations. Cette modification peut s'effectuer soit par des commandes AT, soit par le logiciel « ARM MANAGER » sur PC (Windows)
Avec ARM MANAGER , on ne peut pas accéder à toutes les fonctions du modem ARMD. Seule, les fonctions basiques sont disponibles
La configuration se fait à l'aide d'un cordon spécifique fournit par ATIM se branchant sur le connecteur RJ12 en face arrière.

1.2 CONFIGURATION AVEC L'UTILITAIRE WINDOWS « ARM-MANAGER »

L'utilisation est assez intuitive et chaque case contient une zone d'aide. Connectez le modem radio ARMD au port série du PC par le cordon spécifique et lancez le logiciel. Le port série du PC doit être sélectionné et paramétré dans le menu « Outils » (uniquement la première fois).
Ensuite cliquez sur le bouton « LIRE MODEM » et le PC récupère tous les paramètres contenus dans la mémoire (Eeprom) du modem radio.
Vous pouvez ensuite sélectionner le mode et modifier les différents paramètres. A la fin, il suffit de cliquer sur le bouton « ECRIRE MODEM ». Vous pouvez également sauver les paramètres dans un fichier ou les recharger (Menu File).
Avec ARM MANAGER , on ne peut pas accéder à toutes les fonctions du modem ARMD. Seule, les fonctions basiques sont disponibles

1.3 PARAMETRAGE PAR COMMANDES HAYES (AT)

La trame AT doit être envoyé à l'ARM au format UART programmé (par défaut : 19200bps, 8 bits, sans parité, 1 ou 2 stop bits).

→ Si vous ne vous rappelez plus du format enregistré précédemment, il est possible de revenir à la configuration par défaut de l'UART en passant en mode test 12 (voir mode test ci-dessous).

Voir tableau des registres AT -------------------- > Annexe A

<u>Exemple :</u>

+++ 'Passage en mode commande
ARM Version X 'Reponse du modem

ATS02 'Lecture S02 (canal émission)

Value=0E ‘Reponse du modem : canal = E

ATS02=09 ‘Modifie canal émission = 9
Value=09 ‘Reponse du modem : Confirmation écriture S02

AT&W ‘Ecriture dans l’Eeprom
Writing Eeprom OK ‘Reponse du modem : Confirmation mémorisation

ATR ‘Reset modem

Attention avec les commandes AT l’accès à tous les registres de configuration est réalisable, de ce fait tout erreur de manipulation peut engendrer un dysfonctionnement du modem, dans ce cas il faudra revenir à la configuration d’origine par le mode test D

2 MODE DE FONCTIONNEMENT

4.1 ACCES ENTREES-SORTIES EN MODE MODBUS

Le modem radio ARMD fonctionne en Modbus RTU esclave.

La trame Modbus comprend (émission et réponse):
Numéro esclave (8bits) (numéro 0 = diffusion générale : ensemble des esclaves pas de réponse)
Fonction
Données
CRC (16bits)

Fonctions MODBUS utilisées par le modem :

Lecture de N mots registre (Code Fonction : 03):
<Fonction $03> <Adresse début mot (0000-FFFF)><Nombre registre N (0001-007D)>
Réponse <fonction $03><Nombre octets (2*N)><Valeur registre N*2octets>
Erreur <fonction $83><code erreur $01 - $04>

Ecriture de plusieurs mot registre (Code Fonction : 16):
<Fonction $10> <Adresse mot($0000-$FFFF)><Nombre de registre N ($0001-$0078)>
<Nombre d'octet 2*N> <valeur 2*N>
Réponse : <fonction $10> <Adresse mot($0000-$FFFF)>< Nombre de registre N ($0001-$007B)>
Erreur <fonction $90><code erreur $01 - $04>

Ecriture d'un registre (Code Fonction : 06:
<Fonction $06> <Adresse registre($0000-$FFFF)><valeur ($0000-$FFFF >
Réponse : <fonction $06> <Adresse registre($0000-$FFFF)><valeur ($0000-$FFFF >
Erreur <fonction $86><code erreur $01 - $04>

Mesure Délais de réponse du modem ARMD : Délais mesurée sur la liaison série du modem configuré en mode transparent relié à un PC transmettant les requêtes MODBUS à l'esclave ARMD (Temps de la Liaison série non pris en compte).

Délai lecture ou écriture entrée ou sortie logiques : 12ms
Lecture entrée analogique : 12ms
Ecriture sortie analogique : 12ms

TABLE D'ADRESSE MODBUS

Adresse Hexa	Adresse Décimal	DESIGNATION	Accés sur plusieurs registre
0000	0	Lecture Directe Entrées Logiques - b0 : Etat Entrée 1 - b1 : Etat Entrée 2 - b2 : Etat Entrée 3 (Option) - b3 : Etat Entrée 4 (Option) - b4..b15 : non utilisé	Non
0010	16	Lecture et Ecriture Directe Sorties Logiques - b0 : Sortie 1 - b1 : Sortie 2 - b2 : Sortie 3 (Option) - b3 : Sortie 4 (Option) - b4..b5 : non utilisé	Non
0020	32	Lecture Entrée Directe Analogiques 0-20mA 0mA Valeur 0000 20mA Valeur 0FFF (4095pts)	Non
0030	48	Lecture et Ecriture Directe Sortie Analogique 0mA Valeur 0000 20mA Valeur 0FFF (4095pts)	Non
0040	64	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 1 Valeur b15 à b0	Non
0041	65	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 1 Valeur b31 à b16	Non
0042	66	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 2 Valeur b15 à b0	Non
0043	67	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 2 Valeur b31 à b16	Non
0044	68	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 3 (ARMD40) Valeur b15 à b0	Non
0045	69	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 3 (ARMD40) Valeur b31 à b16	Non
0046	70	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 4 (ARMD40) Valeur b15 à b0	Non
0047	71	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 4 (ARMD40) Valeur b31 à b16	Non
0050	80	Ecriture $A7B5 Effacement Mémoire Interne	Non
0051	81	Ecriture $A7B5 Calcul et Mémorisation CRC EEPROM	Non
0060	96	Accès fonction mode test	Non
0080 à	128 à	Lecture et Ecriture Registres Mémoires EEPROM Voir correspondance Table commande AT	Non

00FE	254		
00FF	256	Ecriture $A7B5 Reset ARMD	Non
0500	1280	Lecture et Ecriture Entrées Logiques - b0 : Etat Entrée 1 - b1 : Etat Entrée 2 - b2 : Etat Entrée 3 (Option) - b3 : Etat Entrée 4 (Option) b4..b15 : non utilisé	OUI
0501	1281	Lecture et Ecriture Entrée Logique 1 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI
0502	1282	Lecture et Ecriture Entrée Logique 2 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI
0503	1283	Lecture et Ecriture Entrée Logique 3 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI
0504	1284	Lecture et Ecriture Entrée Logique 4 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI
0505	1285	Lecture et Ecriture Entrées Logiques Mémorisées - b0 : Etat Entrée 1 - b1 : Etat Entrée 2 - b2 : Etat Entrée 3 (Option) - b3 : Etat Entrée 4 (Option) - b4..b15 : non utilisé	OUI
0506	1286	Lecture et Ecriture Entrée Logique Mémorisée 1 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI
0507	1287	Lecture et Ecriture Entrée Logique Mémorisée 2 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI
0508	1288	Lecture et Ecriture Entrée Logique Mémorisée 3 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI
0509	1289	Lecture et Ecriture Entrée Logique Mémorisée 4 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI
050A	1290	Lecture et Ecriture 0	OUI
050B	1291	Lecture et Ecriture 0	OUI
050C	1292	Lecture et Ecriture Sorties Logiques - b0 : Sortie 1 - b1 : Sortie 2 - b2 : Sortie 3 (Option) - b3 : Sortie 4 (Option) - b4..b15 : non utilisé	OUI
050D	1293	Lecture et Ecriture Sortie Logique 1 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI

050E	1294	Lecture et Ecriture Sortie Logique 2 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI
050F	1295	Lecture et Ecriture Sortie Logique 3 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI
0510	1296	Lecture et Ecriture Sortie Logique 4 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	OUI
0511	1297	Lecture et Ecriture Sortie Logique Commande à 1 - b0 : Sortie 1 - b1 : Sortie 2 - b2 : Sortie 3 (Option) - b3 : Sortie 4 (Option) - b4..b15 : non utilisé	OUI
0512	1298	Lecture et Ecriture Sortie Logique Commande à 0 - b0 : Sortie 1 - b1 : Sortie 2 - b2 : Sortie 3 (Option) - b3 : Sortie 4 (Option) - b4..b15 : non utilisé	OUI
0513	1299	Lecture et Ecriture Sortie Logique Clignotante - b0 : Sortie 1 - b1 : Sortie 2 - b2 : Sortie 3 (Option) - b3 : Sortie 4 (Option) - b4..b15 : non utilisé	OUI
0514	1300	Lecture et Ecriture Entrée Analogique 0mA Valeur 0000 20mA Valeur 0FFF (4095)	OUI
0515	1301	Lecture et Ecriture 0	OUI
0516	1302	Lecture et Ecriture Sortie Analogique 0mA Valeur 0000 20mA Valeur 0FFF (4095)	OUI
0517	1303	Lecture et Ecriture 0	OUI
0518	1304	Lecture et Ecriture Compteur Front Montant INP1 (LSB)	OUI
0519	1305	Lecture et Ecriture Compteur Front Montant INP1 (MSB)	OUI
051A	1306	Lecture et Ecriture Compteur Front Montant INP2 (LSB)	OUI
051B	1307	Lecture et Ecriture Compteur Front Montant INP2 (MSB)	OUI
051C	1308	Lecture et Ecriture Compteur Front Montant INP3 (LSB)	OUI
051D	1309	Lecture et Ecriture Compteur Front Montant INP3 (MSB)	OUI
051E	1310	Lecture et Ecriture Compteur Front Montant INP4 (LSB)	OUI
051F	1311	Lecture et Ecriture Compteur Front Montant INP4 (MSB)	OUI
0520	1312	Lecture et Ecriture Front Descendant INP1 (LSB)	OUI
0521	1313	Lecture et Ecriture Front Descendant INP1 (MSB)	OUI
0522	1314	Lecture et Ecriture Front Descendant INP2 (LSB)	OUI

0523	1315	Lecture et Ecriture Front Descendant INP2 (MSB)	OUI
0524	1316	Lecture et Ecriture Front Descendant INP3 (LSB)	OUI
0525	1317	Lecture et Ecriture Front Descendant INP3 (MSB)	OUI
0526	1318	Lecture et Ecriture Front Descendant INP4 (LSB)	OUI
0527	1319	Lecture et Ecriture Front Descendant INP4 (MSB)	OUI
0528	1320	Lecture et Ecriture Compteur Niveau 1 INP1 (LSB)	OUI
0529	1321	Lecture et Ecriture Compteur Niveau 1 INP1 (MSB)	OUI
052A	1322	Lecture et Ecriture Compteur Niveau 0 INP1 (LSB)	OUI
052B	1323	Lecture et Ecriture Compteur Niveau 0 INP1 (MSB)	OUI
052C	1324	Lecture et Ecriture Compteur Niveau 1 INP2 (LSB)	OUI
052D	1325	Lecture et Ecriture Compteur Niveau 1 INP2 (MSB)	OUI
052E	1326	Lecture et Ecriture Compteur Niveau 0 INP2 (LSB)	OUI
052F	1327	Lecture et Ecriture Compteur Niveau 0 INP2 (MSB)	OUI
0530	1328	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
0531	1329	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
0532	1330	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
0533	1331	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
0534	1332	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
0535	1333	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
0536	1334	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
0537	1335	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
0538	1336	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
0539	1337	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
053A	1338	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
053B	1339	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	OUI
053C	1340	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	053B
053D	1341	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	053B
053E	1342	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	053B
053F	1343	Lecture et Ecriture Seuil Analogique	053B

LSB : bit15 à bit0 de la valeur du compteur 32bits
LSB : bit31 à bit16 de la valeur du compteur 32bits

Remarques :
- L'entrée mémorisée correspond à la détection d'un front montant de l'entrée logique correspondante, il faut remettre à 0 le registre par une commande MODBUS pour pouvoir détecter une nouvelle transition
- Pour les sorties logique, la priorité est d'abord le clignotement de la sortie, ensuite la mise à 1.
- **Chaque entrée dispose d'un compteur 32bits qui doit être validé par commande AT (Registre S30 (Adresse MODBUS : 0xA8) Bit 1 et Bit 2)**
- la remise à 0 des compteurs se fait par l'écriture de 0 des registres compteur par commande MODBUS
- les registres marqués « Lecture et Ecriture Registre » peuvent être utilisé comme mémoire

Registre EEPROM utilisé pour Mode MODBUS

- Validation Mode MODBUS ((Registre S00) Valeur $02
- Adresse locale (Registre S07) : Adresse locale du modem
- Temps de retournement (Registre S55) :
  base de temps 100µs : Valeur par défaut $0A
- Validation compteur entrée logique (Registre S30)
  b1 : Mode Modbus : Validation Compteur entrée logique 1
  b2 : Mode Modbus : Validation Compteur entrée logique 2
  b3 : Mode Modbus : Validation Compteur entrée logique 3 et 4
- Validation contrôle compteur et gestion en continu des entrées :
  b7 : Mode MODBUS : Autorisation contrôle Entrée logique en continu

FONCTIONS SPECIFIQUES :
Fonction 1
Registre de configuration S35 Bit 3 (Adresse MODBUS 0xAD)
Cette fonction valide le clignotement de la led correspondante lors d'une détection d'un appui sur l'entrée.(Détection par entrée mémorisé).L'effacement de l'entrée mémorisée arrête le clignotement de la sortie correspondante et met celle ci au niveau logique 1
Ex : Entrée 1 Détection appui

- ⇨ Entrée mémorisé valide et clignotement sortie 1
- ⇨ Effacement par commande MODBUS entrée mémorisé arr^te le clignotement de la sortie et fait passer la sortie au niveau logique 1

Fonction 2
Registre de configuration S35 Bit 2 (Adresse MODBUS 0xAD)
Cette fonction permet de changer l'état du registre entrée mémorisé sur chaque détection sur l'entrée.(Le changement d'état se fait uniquement sur la detection d'un passage logique de 0 à 1.
Ex : 1 appui sur entrée valide le registre des entrées mémorisées niveau 1
2 appui sur entrée dévalide le registre des entrées mémorisées niveau 0
3 appui sur entrée valide le registre des entrées mémorisées niveau 1
etc….
Cette fonction peut cohabiter avec la fonction 1, dans ce cas si un appui est détecté alors que le registre entrée mémorisée est valide et que la sortie est clignotante, alors le clignotement de la sortie est arrêté et la sortie est mis à 0.

Fonction 3
Registre de configuration S30 Bit 6 (Adresse MODBUS 0xA8)

Cette fonction permet d’enregistrer les valeurs analogiques dans un tableau tournant
Le tableau comporte 16 valeurs.
Le temps d’échantillonnage est donné par le compteur (registre S95) (Adresse MODBUS 0xE9)
Au temps t0 le registre Modbus 0x530 mémorise la première valeur analogique
Au temps t0 + S95 le registre Modbus 0x531 mémorise la deuxième valeur analogique
Au temps t0 + (16*S95) le registre Modbus 0x53F mémorise la 16 valeur analogique
Au temps t0 + (17*S95) le registre Modbus 0x53F mémorise la 17 valeur analogique, les autres registres sont décalé (Registre 0x530 contient valeur registre 0x531…)

4.2 ACCES ENTREES-SORTIES EN MODE MIROIR

Cette fonction comporte 3 modes :

- Mode miroir maître simple : Dans cette configuration, le modem maître et le modem esclave ont une configuration identique des entrées et des sorties, le modem maître émet une trame radio représentant l'état de ses entrées au modem esclave qui copie l'état des entrées reçues sur ses sorties et qui renvoie de suite l'état de ses entrées au modem maître. Le modem maître envoie la trame soit suivant un cycle défini, soit sur un changement d'état de ses entrées TOR

- Mode miroir maître multiple :

Ce mode n'est disponible que pour les modem ARMX comportant des cartes d'extension.

Dans cette configuration, Il y a un module maître et plusieurs modules esclaves. Les modules esclaves sont identiques et ne peuvent avoir qu' 1 ou 2 entrées. Le module maître interroge les modems esclaves les uns à la suite des autres. Il est obligatoirement configuré en mode cyclique. Il envoie donc au premier modem l'état des entrées correspondantes aux sorties du modem esclaves interrogés, celui ci configure ses sorties et renvoi l'état de toutes ses entrées au modem maître. Après réception de la trame et copie des entrées de l'esclave sur ses sorties, le modem maître continue d'interroger les autres modems esclaves jusqu'au dernier. Après un temps défini, le cycle recommence.

Remarques importantes dans le choix de ce mode :

- **Le type d'entrée sortie est obligatoirement des entrées sorties logiques**
- **Le nombre d'entrées des modems esclaves affectées aux sorties du modem maître doit être de 1 ou 2 entrées affectées au même nombre de sortie (et inversement)**
- **Les entrées ou sorties affectées se suivent obligatoirement suivant l'adresse du modem esclave**
- **L'adresse du modem maître est obligatoirement 1 le premier modem esclave a l'adresse 2 , le second modem esclave a l'adresse 3 …**

- Mode miroir esclave : A la réception de la trame radio émise par le modem maître, le modem esclave recopie les entrées du maître distant sur ses sorties et renvoie l'état de ses entrées au modem maître.

Plusieurs options sont disponibles :

- Envoi cyclique
- Envoi sur changement d'état d'une entrées TOR (Mode miroir maître simple)
- Pas d'émission de trame de retour Mode Unidirectionnel
- Inversion des entrées logiques

Le mode « Envoi sur changement d'état d'une entrée TOR » peut être utilisé avec le mode cyclique. Si l'envoi sur changement d'état est réalisé, la durée totale du temps de cycle est relancée aussitôt.

Fonction Contrôle par entrée mémorisée :
Registre de configuration S35 Bit 1 (Fonction contrôle par entrées mémorisées)
Registre de configuration S35 Bit 2 (Fonction ON/OFF)
Cette fonction permet d'utiliser les entrées logiques mémorisées en mode miroir.
La fonction permet de changer l'état du registre entrée mémorisé sur chaque détection sur l'entrée.(Le changement d'état se fait uniquement sur la detection d'un passage logique de 0 à 1.
Ex : 1 appui sur entrée valide le registre des entrées mémorisées niveau 1
2 appui sur entrée dévalide le registre des entrées mémorisées niveau 0
3 appui sur entrée valide le registre des entrées mémorisées niveau 1
etc….

Fonction Contrôle Impulsion sur sortie logique 1 et 2:
Cette fonction valide une impulsion sur la sortie logique 1 et 2 lors d'une détection de mise à 1 de la sortie.
Registre de configuration S42 Bit 1 (Impulsion sur sortie logique 1)
Registre de configuration S42 Bit 2 (Impulsion sur sortie logique 2)
Registre de configuration S42 Bit 3 (Base de temps des compteur d'impulsion Bt :10ms 0 ; Bt200ms : 1))
Registre durée impulsion sortie logique 1 : registre S90
Registre durée impulsion sortie logique 1 : registre S91

Fonction BI-Bande:
Cette fonction permet la communication sur 2 fréquences, la sélection des fréquences se faisant par les registres interne. A chaque cycle , le modem change de fréquence.
Registre de configuration S05 Bit 6 (Fonction Bi-Bande)
Registre Fréquence 1 S02
Registre Fréquence 1 S03
Remarque :
Le Bit 4 du registre S34 doit être à 0.
La roue codeuse des 2 modems doit être positionnée sur le code correspondant à une fréquence sélectionnée.

Registre EEPROM utilisé pour Mode MIROIR
- Validation Mode Miroir(Registre S00) Valeur Maitre $03, Maitre multiple $04 , Esclave $05
- Validation mode cyclique et entrée sorties (Registre S01): Logique $09 , Analogique $0B
- Adresse locale mode miroir (Registre S08)
- Adresse destination mode miroir (Registre S09)
- Nombre de trame consécutive émise (max 255) (Registre S24) Par défaut 0
- Temps de cycle entre 2 trames (Registres S25 (LSB) - S26 (MSB))
  (base de temps ; 0.25ms
  Par défaut 100ms (S25=90 ;S26=01)
- Répétition du temps de cycle (Registres S27)
- Temps d'attente réponse trame (Registre S23)

(base de temps : 10ms)
Valeur par défaut mode maître : $05
Valeur par défaut mode esclave : $02

- Option Validation inversion des entrées TOR (Bit 2 du Registre S01)
- Option Validation mode déclenchement sur changement d'état(Bit 4 du Registre S01)
- Option Mode Unidirectionnel (Bit 5 du Registre S01)

Configuration ARMD mode miroir Maître simple

Registre	Valeur	Désignation
00	03	Passage Mode Miroir simple
01	09	Mode cyclique et entrée sortie logique
08	xx	Adresse Local
09	yy	Adresse destination
23	05	Temps d'attente réponse
25	tt	Temps de cycle
26	tt	Temps de cycle

Configuration Modem Esclave

Registre	Valeur	Désignation
00	05	Passage Mode Miroir esclave
01	09	Mode cyclique et entrée sortie logique
08	yy	Adresse Local
09	xx	Adresse destination
23	02	Temps d'attente réponse

Exemple 1 modification par commande AT(Mode Maitre):

+++	Passage mode Commande AT
ATS00=03	Mode Maître
ATS01=09	Mode cyclique
ATS08=01	Adresse locale
ATS09=02	Adresse destination
ATS25=90	Temps de cycle entre 2 trames
ATS26=01	Temps de cycle entre 2 trames
ATS23=05	Temps d'attente réponse trame
AT&W	Mémorisation dans l'eeprom
ATR	Retour programme avec reset

Exemple 2 modification par commande AT(Mode esclave):

+++	Passage mode Commande AT
ATS00=05	Mode Esclave
ATS01=09	Mode cyclique
ATS08=02	Adresse locale
ATS09=01	Adresse destination

ATS23=02	Temps d'attente réponse trame
AT&W	Mémorisation dans l'eeprom
ATR	Retour programme avec reset

4.3 REPETEUR AVEC ADRESSAGE ET TABLE DE ROUTAGE

Ce mode de répéteur est configurable en mode MODBUS et mode miroir.
Chaque modem comporte :
- une adresse locale : Adresse du modem
- une adresse de destination : Adresse du modem devant recevoir le message
- 4 couples d'adresse comprenant chacun :
    - Adresse du modem à recevoir
    - Adresse du modem destinataire

Le modem émetteur rajoute à la trame radio, son adresse local et son adresse de destination. Les modems recevant la trame radio compare les 2 adresses rajoutées au couple d'adresse configuré.
Si les adresses rajoutées sont identiques a un couple d'adresse configuré le message est pris en compte par le modem sinon le modem ne prend pas en compte la trame radio.
L e modem prenant en compte le message compare l'adresse destination du message avec son adresse locale . si elles sont identique le message est pris en compte par le modem sinon le modem renvoie par radio le message en échangeant l'adresse locale du message avec son adresse locale.

Exemple de configuration avec 3 modems dont 1 répéteur.
Configuration modem 1 :
-Adresse locale :01
-Adresse Destination : 02
- Couple d'adresse 1 : 03 01

Configuration modem répéteur :
-Adresse locale :03
-Adresse Destination : 01
- Couple d'adresse 1 : 01 02
- Couple d'adresse 1 : 02 01

Configuration modem 2 :
-Adresse locale :02

-Adresse Destination : 01
- Couple d'adresse 1 : 03 02

Message radio modem 1 vers répéteur et modem 2 : <01><02><message>
Message réémis par répéteur : <03><02><message>
- Message OK pour modem 2
Réponse radio modem 2 vers répéteur et modem 1 : <02><01><message>
Message réémis par répéteur : <03><01><message>
- Message OK pour modem 1

4.4 WATCHDOG ALARME (CHIEN DE GARDE)

La validation du watchdog permet de contrôler la non réception de trame radio pendant un temps déterminé. Au bout du temps déterminé sans détection de trame radio , le modem effectue une réinitialisation de certaines fonctions du modem.
La durée de l'alarme est de :
- minimum : (valeur 2) : 200ms – 400ms
- maximum : 3h38mn27s

L'état des sorties peut être défini suivant la configuration suivante :
- Sortie reste dans l'état (Bit 4 Registre S35 à 0) par défaut = 1
- Registre position de repli des sorties logique :
  Registre S92 : b0 sortie 1 ; bit1 sortie 2
- Registre position de repli de la sortie analogique : Registre S93

Registres Utilisés En mode Commande AT
- Registre S52 (LSB) - S53 (MSB) : Par défaut 2s (base de temps : 200ms)
- S34-b3: Autorisation time-out alarme
- S35-b4: Reset Sortie Logique et analogique
- Registre position de repli S92 , S93

4.5 MODE VEILLE

Le mode veille est valable en mode MODBUS et en mode Miroir.
L'alarme Watch Dog est dévalidé pendant le mode veille
L'alarme Watch Dog est relancé à chaque réveil
Le modem ARMD peut se réveiller suivant 2 possibilités :
- Changement d'état sur entrées logiques
- Temps de réveil de 1 seconde

En mode MODBUS, l'ARMD sera configuré seulement avec le temps de réveil de 1 s.
L'ARMD se réveille toutes les 1 secondes et écoute si il y a présence d'un signal radio (Présence porteuse).



Si détection du signal radio, le modem ARMD passe en fonctionnement normal pendant un temps de 1,2 secondes avant de repasser en mode veille. Si pendant ce temps le modem reçoit une trame radio, le temps de 1.2 seconde est relancée.
Le modem maître devra disposer de la fonction spécifique « Interrogation ARMD MODBUS En Veille »
Le mode veille en mode MODBUS sera intéressant à utiliser si les requête MODBUS sont espacées dans le temps, une requête toutes les heures

En mode MIROIR , l'ARMD peut être configuré dans plusieurs modes.
Seul le modem maître sera configuré en mode veille. Celui ci sera réveillé par :

- Détection immédiate d'un changement d'état sur l'entrée 1
- Détection changement d'état sur les 2 entrées : Détection par réveil toutes les 100ms , le signal d'entrée devra changer d'état pendant plus de 110ms.
- Détection de x comptage. Il est possible de d'effectuer le réveil avec l'entrée logique 1 en mode comptage, Un registre permet de renvoyer l'information au bout de x comptage. Dans ce cas il faut que l'impulsion de comptage soit supérieure à 200ms
- Détection fin de temporisation (Multiple du temps de réveil Compteur 16bits S84 S85)

Dés passage en fonctionnement normal le modem maitre part dans cycle d'émission et de réception. Si le modem reçoit une réponse correcte du modem esclave, il repasse en mode veille sinon il reprend son cycle pendant un nombre de fois déterminé (Paramétrable en EEPROM : S46), a la fin de ce temps le modem ARMD repasse en mode veille.

Registre EEPROM utilisé pour Mode Veille

- Temps de veille (Registre S64 (LSB) - S65 (MSB) : Par défaut 1s (base de temps : 245µs)
- Multiplicateur temps de veille (Registre S84 (LSB) – S85 (MSB))
- Nombre de cycle avant retour mode veille (Registre S46)
- Validation du mode veille (Bit5 du Registre S34)
- Réveil par changement d'état sur entrée logique 1 (Bit2 du Registre S34)
- Réveil par entrée comptage 1 (Bit4 du Registre S05
- Nombre d'impulsion sur entrée 1 avant réveil (Registre S20)

3 MODE TEST

Le mode test peut être activé soit par commande « AT » soit par cavalier de test (Dip Switch 1 sur ON et roue codeuse sur code fonction).

Attention : Etant donné que le canal radio n'est plus sélectionné par la roue codeuse, il est défini par les registres de configuration.
Par défaut, le canal de test est le E (869.525MHz / 500mW). Ces valeurs ne sont pas modifiées par la roue codeuse donc il n'est pas nécessaire de les reprogrammer à chaque fois.

Fonctions Test :

Test 0 (Roue codeuse =0)	Clignotement de la LED d'alimentation
Test 1	Rebouclage des entrées sur les sorties
Test 2	Lecture configuration Eeprom et envoi sur la RS232
Test 3	Emission porteuse
Test 4	Emission trames numérotées de 504 caractères ASCII toutes les 200ms
Test 5	Ne pas utiliser
Test 6	Lecture RSSI envoie valeur sur RS232 Bit2 registre S49 = valeur 16 canaux (bit=0) Bit2 registre S49 = valeur 1 canal (registre3) (bit=1)
Test 7	PING PONG Maître Emission 250 caractères attente retour réception de 250 caractères Envoi sur RS232 du nombre de caractères reçus Si réception 250 caractères bons : led Rx clignotante (Verte) Si réception de 1 à 249 car. seulement : led RX et Sys clignotantes Si réception 0 caractères bons : led Sys clignotante (Rouge) Si pas de réception trame : led Rx et Sys éteintes
Test 8	PING PONG Esclave Attente réception de 250 caractères puis émission de 250 caractères Envoi sur RS232 du nombre de caractères reçus Si réception 250 caractères bons : led Rx clignotante (Verte) Si réception de 1 à 249 car. seulement : led RX et Sys clignotantes Si réception 0 caractères bons : led Sys clignotante (Rouge) Si pas de réception trame : led Rx et Sys éteintes
Test 9	Ne pas utiliser
Test A	Ne pas utiliser
Test B	Ne pas utiliser
Test C	Reconfiguration paramètre liaison série : 19200/8/N/1 mode RS232 forçé , forçage mode transparent
Test D	Reprogrammation de l'eeprom avec les valeurs usine par défaut

Test E	Ne pas utiliser
Test F	Ne pas utiliser



ANNEXE A – TABLEAU DES COMMANDES AT

Commande	Fonction
AT	**Préfixe nécessaire à toute commande « Hayes »**
&W	Ecriture des registres en E2prom (A effectuer uniquement si le contenu a été modifié)
&F	Restore les paramètres par défaut et réinitialise l'E2prom.
In	n=0 Version logiciel n=1 code pays + code application n=2 Adresse MAC ARMD
+++	Retour au mode « Hayes »
ATR	Reset
&T0	Quitte mode test
&Txx	Passage fonctions de test x= 1 à 12
Sxx	Lecture du registre x retourne une valeur en hexadécimal
Sxx=nn	Ecriture dans le registre xx , nn valeur en hexadécimal

NOTES : Chaque ligne de commande doit être terminée par un « CR » (Carriage Return)

Les commandes Hayes doivent être envoyées à l'ARM dans le format de l'UART en mémoire. (par défaut: 19.200bps, 8 bits, sans parité, 1 ou 2 stop bits).

Si vous avez oublié le dernier format enregistré dans l'ARM, il est possible de revenir à la configuration usine par défaut en utilisant le mode test "12" (voir paragraphe mode test).

TABLE DES REGISTRES DE CONFIGURATION DU MODEM ARMD
Les valeurs des registres sont au format hexadécimal : $xx

No	Ad MB	Utilisation Registre
S00	008A	Registre Application 1 : voir détail
S01	008B	Registre Application 2 : voir détail
S02	008C	Numéro Canal émission : $00 à $0F
S03	008D	Numéro Canal réception : $00 à $0F
S04	008E	Sélection puissance émission
S05	008F	Registre Application Radio : voir détail
S06	0090	Ne pas utiliser : Doit être égal à $00
S07	0091	Mode MODBUS et Mode Sécurisé : Adresse locale
S08	0092	Mode miroir : Adresse locale
S09	0093	Mode miroir : Adresse destination
S10	0094	Ne pas utiliser : Doit être égal à $00
S11	0095	Ne pas utiliser : Doit être égal à $00
S12	0096	Vitesse de transmission de la liaison série $00=1200 ; $01=2400 ; $02=4800 ; $03=9600 $04=19200 ; $05=38400 ; $06=76800 ; $07=115200
S13	0097	Nombre de bit de donnée de la liaison série : $07 ou $08
S14	0098	Parité de la liaison série : $00 pas de parité $01 parité impaire $03 parité paire
S15	0099	Nombre de Stop Bit de la liaison série = 1
S16	009A	Contrôle de flux de la liaison série : bit0 : = 0 pas de contrôle ; = 1 CTS/RTS Bit6 (contrôle manuel) : = 0 RS232 ; =1 RS485 Bit7 : = 1 validation contrôle manuel de la liaison série
S17	009B	Temporisation retard à l'émission radio Durée d'attente automatiquement ajustée au Baud Rate de la liaison série Relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série
S18	009C	Temporisation attente fin d'émission Durée d'attente correspondant au nombre de bit stop envoyé (Base de temps : 312µs à 19200b/s) Relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série
S19	009D	Temporisation Led Reception Allumée (bt :10ms)
S20	009E	Mode veille : Compteur Impulsion Entrée 1 avant réveil.
S21	009F	Ne pas utiliser : Doit être égal à $00
S22	00A0	Ne pas utiliser : Doit être égal à $00
S23	00A1	Mode Miroir : Temps d'attente Trame Radio (Base de temps 10ms) Par défaut : ($05 Maître) ($02 Esclave)
S24	00A2	Mode Miroir : Nombre de Trame à envoyer successivement

S25	00A3	Mode Miroir : Temps du cycle (LSB) (Base de temps 245µs)
S26	00A4	Mode Miroir : Temps du cycle (MSB)
S27	00A5	Mode Miroir : Multiplicateur Temps de cycle
S28	00A6	Ne pas utiliser :
S29	00A7	Ne pas utiliser :
S30	00A8	Registre Application 5 : voir détail
S31	00A9	Watch Dog : Réception radio
S32	00AA	Seuil RSSI pour contrôle réception radio par Led SYS
S33	00AB	Temps de Contrôle passage mode programmation Ne pas modifier
S34	00AC	Registre Application 3 : voir détail
S35	00AD	Registre Application 4 : voir détail
S36	00AE	Temporisation sécurité réception trame radio Ne pas Modifier
S37	00AF	Code Radio 1 pour codage trame radio
S38	00B0	Code Radio 2 pour codage trame radio
S39	00B1	Code Radio 3 pour codage trame radio
S40	00B2	Registre Application 6 : voir détail
S41	00B3	Code préambule
S42	00B4	Registre Application 7 : voir détail
S43	00B5	Filtrage Signal Porteuse Ne pas modifier
S44	00B6	Mode Miroir Multiple : Compteur d'erreur
S45	00B7	Mode Miroir Multiple : Temps entre 2 Trame radio successif
S46	00B8	Mode veille : Nombre de cycle avant retour mode veille
S47	00B9	Mode Test : Durée De Fonctionnement du Test (LSB) (Bt :200ms)
S48	00BA	Mode Test : Durée De Fonctionnement du Test (MSB)
S49	00BB	Mode Test : Registre contrôle : voir détail
S50	00BC	Mode Test : Temporisation émission (LSB)
S51	00BD	Mode Test : Temporisation émission (MSB)
S52	00BE	Alarme : Temporisation permettant la non détection de la réception radio (bt :200ms) (LSB)
S53	00BF	Alarme : Temporisation permettant la non détection de la réception radio (bt :200ms) (MSB)
S54	00C0	Ne pas utiliser :
S55	00C1	Mode MODBUS : Temps De retournement (Bt :100µs)
S56	00C2	Ne pas utiliser :
S57	00C3	Ne pas utiliser :
S58	00C4	Radio : Code Préambule Emission
S59	00C5	Radio : Code Préambule Reception
S60	00C6	Mode Miroir Multiple: Nombre de modem esclave
S61	00C7	Nombre d'échantillonnage entrée logique
S62	00C8	Temps d' échantillonnage entrée logique (bt :200µs)
S63	00C9	Temps de Clignotement Etat haut ou Etat bas de la sortie logique (bt :200ms)
S64	00CA	Mode veille : Temps De veille (LSB) (bt :245µs)
S65	00CB	Mode veille : Temps De veille (MSB)
S66	00CC	Mode veille : Temps fonctionnement avant retour mode veille (bt10ms)

S67	00CD	Nombre d'échantillonnage entrée analogique
S68	00CE	Valeur A de correction entrée analogique
S69	00CF	Valeur B de correction entrée analogique
S70	00D0	Répéteur : Adresse Locale
S71	00D1	Répéteur : Adresse Destination
S72	00D2	Répéteur : Adresse 1 A recevoir
S73	00D3	Répéteur : Adresse 1 De destination
S74	00D4	Répéteur : Adresse 2 A recevoir
S75	00D5	Répéteur : Adresse 2 De destination
S76	00D6	Répéteur : Adresse 3 A recevoir
S77	00D7	Répéteur : Adresse 3 De destination
S78	00D8	Répéteur : Adresse 4 A recevoir
S79	00D9	Répéteur : Adresse 4 De destination
S80	00DA	Ne pas utiliser
S81	00DB	Ne pas utiliser
S82	00DC	Ne pas utiliser
S83	00DD	Mode Veille : Durée d'attente d'établissement de l'alimentation de la partie analogique avant mesure . (bt :10ms)
S84	00DE	Mode Veille : Multiplicateur temps de veille (LSB)
S85	00DF	Mode Veille : Multiplicateur temps de veille (MSB)
S86	00E0	Ne pas Modifier
S87	00E1	Ne pas Modifier
S88	00E2	Ne pas Modifier
S89	00E3	Ne pas Modifier
S90	00E4	Durée Impulsion Sortie Logique 1
S91	00E5	Durée Impulsion Sortie Logique 2
S92	00E6	Position de repli sortie logique
S93	00E7	Position de repli sortie analogique
S94	00E8	Mode MODBUS : Tps échantillonnage compteur niveau 0 ou 1 Sur entrée logique (bt :10ms)
S95	00E9	Mode MODBUS : Tps échantillonnage enregistrement valeur analogique (bt :10ms)
S96	00EA	Ne pas utiliser
S97	00EB	Ne pas utiliser
S98	00EC	Ne pas utiliser
S99	00ED	Ne pas utiliser

Registre Application 1 :S00 (Adresse MODBUS : 0x8A)

b0 – b3 : 0 Ne pas utiliser

1 Ne pas utiliser
2 Mode ModBus
3 Mode Miroir maître simple
4 Mode Miroir maître Multiple
5 Mode Miroir esclave
6 Mode Miroir esclave
7 Mode Programmation
8 Ne pas utiliser

b4 : Ne pas utiliser
b5 : Ne pas utiliser
b6 : Mode Répéteur Avec Adressage et Routage
b7 : Ne pas utiliser

Registre Application 2 : S01 (Adresse MODBUS : 0x8B)

b0 : Mode Miroir : Validation Entrée Sortie Logique
b1 : Mode Miroir : Validation Entrée Sortie Analogique
b2 : Mode Miroir : Inversion Etat Entrée Logique
b3 : Mode Miroir : Validation Temporisation Cyclique.
b4 : Mode Miroir : Validation Déclenchement sur changement d'état des entrées logiques
b5 : Mode Miroir : Mode Unidirectionnel
b6 : Ne pas utiliser (=0)
b7 : Mode Miroir Maître : Double Temps Attente Retour Trame

Registre Application RADIO : S05 (Adresse MODBUS : 0x8F)

b0 : Autorisation détection signal porteuse en continue (Mode Listen Before Talk)
b1 : Mode Veille : Détection trame radio
b2 : Atténuation sensibilité réception (Environ -8dB)
b3 : Atténuation sensibilité émission
b4 : Seuil de Détection présence porteuse
b5 : Seuil de Détection présence porteuse
b6 : Mode Miroir : Fonction Bi-Bande
b7 : Configuration ARMD sans radio

Seuil de Détection présence porteuse
A 19200b/s : 00 = -107dBm ; 01 = -91dBm ; 02 = -72dBm
A 9600b/s : 00 = -104dBm ; 01 = -95dBm ; 02 = -77dBm

Registre Application 3 : S34 (Adresse MODBUS : 0xAC)

b0 : Radio : Dévalidation Détection porteuse avant réception (Par défaut = 1)
b1 : Ne pas Utiliser
b2 : Mode Veille : Réveil par changement d'état sur l'entrée logique analogique 1
b3 : Alarme : Validation Chien de Garde
b4 : Radio : Sélection fréquence par roue codeuse (0) ou par registre (1)
b5 : Validation du Mode Veille :
b6 : Ne pas Utiliser = 0
b7 : Mode MODBUS : Autorisation contrôle Entrée logique en continu (Par défaut = 1)

Registre Application 4 : S35 (Adresse MODBUS : 0xAD)
b0 : Ne pas Utiliser (=0)
b1 : Mode Miroir : Fonction Contrôle par entrée mémorisé
b2 Fonction entrée logique On/Off
b3 :Fonction sortie logique clignotante
b4 : Alarme : Validation reset entrée logique
b5 : Mode Miroir Multiple : Gestion 1 entrée (O) Gestion 2 entrée
b6 : Mode Miroir Multiple : Adaptation pour ARMX
b7 : Radio : Sélection longueur du préambule radio par registre interne

Registre Application 5 : S30 (Adresse MODBUS : 0xA8)
b0 : Mode Modbus : Renvoie sur liaison série si adresse non valide (Par défaut = 0)
b1 : Mode Modbus : Validation Compteur entrée logique 1 (Par défaut = 1)
b2 : Mode Modbus : Validation Compteur entrée logique 2 (Par défaut = 1)
b3 : Mode Modbus : Validation Compteur entrée logique 3 et 4
b4 : Ne pas Utiliser (=0)
b5 : Mode Veille : validation OUT2 au réveil.
b6 : Mode Modbus : Enregistrement valeur analogique
b7 : Ne pas Utiliser (=0)

Registre Application 6 : S40 (Adresse MODBUS : 0xB2)
b0 : Fonction Sélection fonction RSSI
b1 : Validation code préambule
b2 : Atténuation réception – 2dB
b3 : Autorisation codage de la trame radio sur 24bits
b4 : Configuration radio
b5 : Configuration radio
b6 : Mode Miroir : Compatibilité avec ancien ARMDA
b7 : Ne pas Utiliser (=0):

- Configuration radio :
  - 00 : 868Mhz 19200baud
  - 01 : 868Mhz 9600baud
  - 10 : 868Mhz 4800baud
  - 11 : 433Mhz 19200baud (Carte ABR6-433)

Registre Application 7 : S42 (Adresse MODBUS : 0xB4)

b0 : Configuration sortie analogique 0-20mA ou 4-20mA (=0):
b1 : Impulsion sur sortie logique 1
b2 : Impulsion sur sortie logique 2
b3 : Base de temps Impulsion (0 :10ms – 1 :200ms)
b4 : Mode veille : Fonction compteur entrée logique 1
b5 : Mode veille : Contrôle sortie logique (Etat sortie non changée = 1)
b6 : Ne pas Utiliser (=0):
b7 : Ne pas Utiliser (=0):

Registre Contrôle MODE TEST : S49 (Adresse MODBUS : 0xBB)

b0 : Test 3 Emission Porteuse : Niveau logique 0
b1 : Test 3 Emission Porteuse : Niveau logique 1
b2 : Test niveau RSSI : Validation 1 canal radio
b3 : Test Ping Pong : Réception paramètre du modem distant
b4 :
b5 :
b6 :
b7 :

Attention :
Toute modification des paramètres de configuration (en mode AT) entraîne une modification du programme en cours. Si des données incohérentes sont mémorisées, des disfonctionnements peuvent apparaître..